

海岸灘地植栽元素之景觀美質研究

許旭輝¹ 李麗雪² 郭一羽³

¹ 中華大學景觀建築研究所／研究生／m09507003@chu.edu.tw

² 中華大學景觀建築學系／副教授兼系主任／lslee@chu.edu.tw

³ 交通大學土木工程學系／教授／kuoyiyu@faculty.nctu.edu.tw

摘要

海岸灘地是國人休閒遊憩重要地區，灘地植栽是影響海岸景觀美質的重要因素。本研究利用模擬的方式，以海岸經常出現的七種喬木樹種為模擬對象，利用不同樹種、不同型態之樹高、冠幅、枝葉疏密，配合種植間距之大小，共模擬 72 張海岸灘地植栽景觀照片。再配合群眾問卷，針對 72 張照片，分別給予 1~7 分之美質評分。經計算各張照片之景觀美質評值及植栽元素組成，包括樹高、冠幅、葉片面積、葉片週長、樹冠枝葉面積、樹冠完形面積、樹冠枝葉週長、樹冠完形週長、樹冠枝葉週長／完形週長比、枝葉疏密度、植株種植疏密等。經統計分析結果發現，景觀美質與樹高、冠幅、樹冠枝葉面積、樹冠完形面積、枝葉疏密度、樹冠完形週長、葉片週長、植株疏密之間具有相關性存在，經由迴歸分析，得到一海岸植栽美質之預測方程式，其解釋變異量達 76.2%，再從標準化迴歸方程式中得到植株疏密之重要程度大於枝葉疏密度。

關鍵字：景觀美質評估、電腦模擬、海岸灘地植栽

Abstract

The beach is been popular among recreational areas. The scenic beauty will be influence by the vegetation on the beach. These 72 coastal plant landscape photos would be simulated by the diference high , crown, denisty etc. of the 7 kinds of in common use plants .The scoring level for this study of scenic beauty is ranges from 1 to 7, with one as the lowest and seven the most appealing. In conclusion, the positive relationship appeared on the aesthetic quality of the coastal plant landscape and physical elements of the plants. Regression analysis confirms that crown and the planting distance of trees have significant influence on the aesthetic quality, and the crown size is important than the planting distance of trees.

Keywords: Scenic Beauty Evaluation, Computer Simulation, Costal Vegetation

一、前言

台灣隨著政經環境發展，人口漸向都市集中，使得都市化程度提高。為了舒解工作壓力，每逢假日，海岸地區常為國人休閒遊憩及親水的熱門地點，因此海岸景觀之營造便顯相當重要，而植栽乃扮演一相當重要的角色。目前海岸地區現存的植物景觀固有其生態上的功能，如海岸保護、定沙或防風等，但在建有海堤的海岸地帶，為了減少視覺破壞，也應該著重植栽的綠化，然而海岸地區植栽的美質偏好研究仍欠缺相關文獻的探討。

屏東後灣為一天然之半月形岬灣，北有海洋生物博物館，往南可連結至墾丁，在旅遊線狀發展的環節中扮演一相當重要的節點。後灣海岸日前因海堤改善計畫，將原有海堤高度降低，興建一緩坡式海堤，藉以減少海堤所造成的視覺破壞，並營造民眾親水空間。海堤在高度降低之後，堤前灘地及堤後視覺景觀急需予以改善，以營造適意的親水環境，而透過海岸植物綠化手法，除了能營造生態環境，更能增加海岸吸引力。

本研究以屏東後灣海岸灘地為例，以台灣海岸地區常見之七種喬木樹種為模擬對象，利用不同樹種、不同型態之樹高、冠幅、枝葉疏密，配合種植間距之大小，將其配置在灘地上，並以景觀美質評估方法探討照片中海岸灘地植栽元素與景觀美質的關係，以瞭解灘地上植栽種植之美質偏好狀況，藉以作為海岸灘地植栽景觀規劃及經營管理時之參考。

二、文獻回顧

2.1 景觀評估方法

所謂景觀評估乃指兩個以上之景觀經由視覺品質的評價，決定其程度高低的比較關係(Laurie, 1975)。藉由景觀評估可幫助在環境規劃、地景保育、生態保護或資源管理時，提供決策者一客觀之參考。

有關景觀美質評估之方法相當的多，且發展已行之多年，依其使用目的、技術方法及工具而有不同之評估模式，如美國內政部土地經營署 (Bureau of Land Management) 於1975年發展之視覺資源管理系統 (VRM)、美國農業部林務局的視覺經理系統 (VMS)、Leopold的計量法及Linton的景觀評估法。

在有關景觀評估的文獻中，Zube 等人(1982)收集 1965~1980 年之間的景觀評估研究，根據人與景觀之間的互動關係，將景觀知覺的研究歸納出四種評估模式，分為專家模式 (Expert Paradigm)、心理物理模式 (Psychophysical Paradigm)、認知模式 (Cognitive Paradigm)、體驗模式 (Experiential Paradigm)。此四種評估模式中，依據不同的研究題目及目的而採用不同的方法。其中心理物理模式主要在

探討環境景觀中之實質特徵與觀賞者知覺判斷的變數關係，以及刺激環境知覺反應的關聯，其所評估的對象為一般民眾團體，將其反應作為景觀美質或景觀評估的結果。使用心理物理模式評估景觀時，因其具有量化作用，不論是天然景觀或人造景觀，均可評估（Uzzell, 1991）。

Shafer（1969）以幻燈片及照片為媒體，將照片分成天空、近距離植物帶、中距離植物帶、遠距離植物帶、近中遠距離非植物帶、及水體等八個變數，量測各區週長及面積，並對群眾作偏好測驗，將偏好與變數作迴歸分析，結果群眾之偏好與近距離植物帶週長、中距離非植物帶週長、遠距離植物帶週長、中距離植物帶面積、水體面積、遠距離非植物帶面積相關。Shafer 與 Richards(1974)研究發現人們對於真實的戶外景觀或該景物之照片或幻燈片，評估時會給予相同之評分。

Daniel 與 Boster（1976）提出 SBE 法（scenic beauty estimation method），屬於心理物理模式，其為對自然環境中可知覺之景觀美質進行量化的一種評估方法，且信度與效度均相當高。其藉由隨機抽樣方式攝取景緻，並由數十人針對照片給予評估，假定對同一景觀的隨機抽樣所得之評值非單一值，則當樣本數極大時，感受評值會呈常態分布。

2.2 植栽美質

植物在景觀設計中乃為一相當重要的元素，如空間營造、調節氣候、降低風速、穩定土壤、減少噪音、淨化空氣等功能。而在美學上的應用，植栽是影響景觀偏好的因素之一，植物能造成視覺上的美感，且其為自然的產物，可消除人工產物的視覺藩籬，而在環境中只要有植栽配置，特別是喬木的出現，人們對該景觀的偏好就會比較高（Smardon, 1988），所以喬木的出現在景觀中最具有影響力（章錦瑜，1997）。

在探討植栽美質的相關研究中發現，影響植栽美質的因素相當多且相當複雜，不僅受植栽本身的組成因子影響，亦會受外在環境空間、時間及群體的差異而造成景觀美質有不同的影響因子。如在市區道路沿線植栽配置中，近景喬木的量體對景觀美質最具有影響力（章錦瑜，1997）；在高速公路沿線樹種的景觀美質因子中，較重要的有樹型、維護管理、色彩變化與枝葉疏密度（章錦瑜、陳明義，1995）；在公園當中，綠色與非綠色的面積比例及地面層之綠色比例可作為預測公園景觀品質的指標，公園中喬木所佔面積越多時其景觀品質越高（陳惠美，1997），而喬木種類之多寡並無法提升景觀之美質（張習賓，2006）。

2.3 景觀模擬

在景觀美質偏好之研究當中，因受限於實質景觀取得之困難度及代表性，運用模擬方式則能克服此類問題。景觀模擬工作在早期電腦硬體不普及時，僅能以手繪或模型方式來呈現，然而近幾年來，電腦科技快速的發展，利用電腦作景觀模擬儼然成為一種趨勢，相關軟體應運而生，如 AutoCad、3D-Studio 等，並能以數值地形模型（DTM）作地形模擬之工作。

以模擬方式探討植栽屬性之美值偏好已有相當多的學者進行研究，如章錦瑜、朱俊樟（2006）利用電腦模擬喬木樹型，探討其對景觀美質之影響；賴淑芳、曹壽民（2006）利用模擬方式探討道路植栽配置偏好之研究；陳育文（2004）模擬廣告招牌及植栽對街道景觀偏好之影響；章錦瑜、詹世光（2001）模擬小葉南洋杉樹群天際線對景觀美質之影響；呂玉芳（1995）以模擬方式探討行道樹樹形和高度對街道視覺景觀美質之影響等。

三、研究方法

3.1 電腦模擬

影響景觀美質之因子相當眾多，在不同的環境之中，景觀美質會受不同景觀元素之影響，為避免在不同環境之中景觀元素歧異造成對美質評價不一的情形，故本研究以電腦模擬的方式，在同一環境背景下將不同種類之喬木配置在海岸灘地上。為了讓模擬照片與真實景觀相仿，以實地拍攝背景及植栽為方法，選擇以 SONY DSC-F828 數位相機、35mm 鏡頭拍攝海岸喬木及後灣海岸灘地。

因植栽模擬時需考慮到不同樹種之型態，在台灣西海岸地區的實地調查中，以海岸較常見之樹種為選取依據，最後選擇以水黃皮、苦楝、大葉欖仁、大葉山欖、黃槿、海欖果、椰子樹等 7 種樹種來進行模擬。植株拍攝時以海岸地區為主，並在晴天時以數位相機進行，拍攝時以人在植株旁做為比例尺。拍攝完畢後在研究室以電腦螢幕輸出，並挑選出適合的植株照片，最後選出之植株型態為水黃皮 3 種、苦楝 3 種、大葉欖仁 4 種、大葉山欖 4 種、黃槿 4 種、海欖果 3 種、椰子樹 3 種，總共有 24 種不同植株之組成，各植株之間的高度、冠幅及枝葉疏密狀況等均不盡相同。

在電腦中利用 PhotoShop 影像軟體處理拍攝之照片，照片中除了目標喬木外，其餘背景予以清除，只剩下單一喬木，將喬木以物件方式剪下，再貼至後灣海岸灘地上，並且依樹冠之寬度調整其適合間距，植株之實際比例亦須作調整，以符合其實際高度大小。間距的模擬依據樹冠大小，分別為冠幅之 1 倍、2 倍、3 倍間距三種，再配合 24 種不同植株，最後共模擬出 72 張後灣海岸地區植栽照片，以 .psd 及 .jpg 存檔。將各張照片洗成 4 乘 6 之相片，並隨機排列各張照片編成單冊。

因植栽模擬時之變項眾多，本研究因受限於模擬工作之進行，將變項簡化，因而有以下幾項限制：

- (1) 僅以喬木為例，模擬海岸喬木植栽，灌木及地被不在本研究中探討。
- (2) 本研究以海岸灘地陸側為範圍，並將海岸灘地視為一線形區域，僅探討單列喬木植栽。

另外本研究主要在探討海岸植栽元素對美質之影響，模擬之照片不考慮其生態性、存活性及生長狀況，因此模擬之樹種不限於台灣原生之喬木，亦不強調其在海岸灘地上的存活及棲地地域性。

3.2 研究假設

在目前的景觀美質研究當中，針對海岸植栽之美質偏好研究甚少。本研究主要在探討海岸灘地植栽元素與海岸景觀美質的關係。從文獻回顧當中發現，植栽中之各種組成元素會影響景觀美質，在篩選影響景觀美質的植栽元素後，以電腦模擬的方式創造後灣海岸灘地植栽景觀，接著以景觀美質評估方法探討海岸植栽組成元素之重要性，研究假設如下：

假設一：不同的樹種會影響景觀美質。

假設二：海岸植栽元素會影響景觀美質，植栽元素包括樹高、冠幅、樹冠枝葉面積、樹冠完形面積、樹冠枝葉週長、樹冠完形週長、枝葉疏密度、葉片面積、葉片週長等。

假設三：植栽間距之配置手法會影響景觀美質。

3.3 植栽元素變項釋義

模擬完成後，量化各張照片中之植栽元素，包括高度、冠幅、樹冠枝葉面積、樹冠完形面積、樹冠枝葉週長、樹冠完形週長、枝葉疏密度、葉片面積、葉片週長等，各植栽元素面積及週長之計算，利用 Photoshop 10.0 版之影像處理軟體，配合 SigmaScan Pro 5.0 版處理。各變項釋義及計算方式如下：

高度：植株拍攝時，以人當成比例尺所量測之實際高度。

冠幅：植株拍攝時，以人當成比例尺所量測之樹冠立面實際寬度。

葉片面積：植株拍攝後，摘取五片成長狀況良好的葉子所量測之平均面積。苦楝與椰子樹為羽狀複葉，以單一小葉面積為主。

葉片週長：植株拍攝後，摘取五片成長狀況良好的葉子所量測之平均週長。苦楝與椰子樹為羽狀複葉，以單一小葉週長為主。

樹冠完形面積：照片中樹冠整體之立面面積。

樹冠枝葉面積：照片中樹冠完形面積扣掉孔隙部分之面積。

樹冠完形週長：照片中樹冠整體之週長。

樹冠枝葉週長：照片中樹冠所有枝葉之週長。

枝葉疏密度：樹冠枝葉面積 / 樹冠完形面積。

植株疏密：採 12 米內出現之植株數×冠幅。

3.4 問卷設計及施測

在一般大眾眼中，個人對景觀美質評斷標準不一，而藉由群體之平均美質，可以消弭個人之間對景觀評價的美質差異，本研究選擇以景觀評估方法中的心理物理模式，以照片問卷方式配合李克特量表，針對海岸地區之遊客作美質問卷調查，藉以探討海岸灘地植栽的美質偏好狀況。

問卷的擬定主要以評估後灣植栽景觀照片為主，以 1~7 分為等級給予遊客評分。遊客問卷的進行地點選擇以新竹南寮漁港、海天一線及港南風景區三處海岸風景區，於假日(97.3.1~2)白天時隨機抽取遊客做照片美質評分，問卷總共完成 395 份，扣除無效及不適合之問卷 69 份，共得到有效問卷 326 份。問卷數據以 Excel 建立檔案，並以 SPSS 10.0 中文版進行資料分析。

四、研究結果

將所有問卷之美質評值進行平均，得到所有照片之群體美質評值，並以此分析喬木樹種及海岸植栽元素與美質之關係。

分析問卷中受測者的基本資料，其中男性佔 52%、女性佔 48%；平均年齡為 31 歲，以 21~30 歲之年齡層比例最高，佔 44.8%。學歷以大學比例最高，佔 58.3%；其次為高中職以下者佔 19.3%；研究所以以上者佔 16.6%。職業中以電子、資訊業比例最高，佔 34.4%，其次為學生及服務、餐飲業，各佔 16.9%及 9.8%。

4.1 喬木樹種美質分析

本研究模擬之樹種有七種，包括水黃皮、苦楝、大葉欖仁、大葉山欖、黃槿、海欖果、椰子樹等 7 種樹種，將樹種及美質評值經由單因子變異數分析發現，樹種與美質之間具有顯著差異(表 1、表 2)，表示不同之喬木樹種，其美質偏好會不同。在本研究之模擬照片中，群眾最偏好的樹種為海欖果與椰子樹，最不受偏好的為大葉欖仁。

表 1 樹種與景觀美質之單因子變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	4.614	6	0.769	3.761	0.003
組內	13.292	65	0.204		
總和	17.906	71			

**P< 0.01

表 2 樹種與景觀美質之描述性統計

	平均數	標準差	標準誤	平均數的 95% 信賴區間		最小值	最大值
				下界	上界		
大葉欖仁	4	0.5319	0.1535	3.662	4.338	3.1	4.82
苦楝	4.1089	0.4861	0.162	3.7353	4.4825	3.36	5.03
黃槿	4.0908	0.3627	0.1047	3.8604	4.3213	3.53	4.61
水黃皮	4.1633	0.3811	0.127	3.8704	4.4563	3.48	4.62
大葉山欖	4.51	0.4206	0.1214	4.2428	4.7772	3.78	5.07
海欖果	4.6389	0.4615	0.1538	4.2841	4.9936	3.88	5.24
椰子樹	4.6256	0.5039	0.168	4.2382	5.0129	3.83	5.41

表 3 樹種與景觀美質之事後檢定

(I) 樹種	(J) 樹種	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性	95% 信賴區間	
					下界	上界
大葉欖仁	苦楝	-0.1089	0.1994	0.999	-0.8402	0.6224
	黃槿	-9.08E-02	0.1846	1	-0.7679	0.5862
	水黃皮	-0.1633	0.1994	0.995	-0.8947	0.568
	大葉山欖	-0.51	0.1846	0.283	-1.1871	0.1671
	海欖果	-0.6389	0.1994	0.133	-1.3702	9.24E-02
	椰子樹	-0.6256	0.1994	0.15	-1.3569	0.1058
	苦楝	大葉欖仁	0.1089	0.1994	0.999	-0.6224
黃槿		1.81E-02	0.1994	1	-0.7133	0.7494
水黃皮		-5.44E-02	0.2132	1	-0.8363	0.7274
大葉山欖		-0.4011	0.1994	0.671	-1.1324	0.3302
海欖果		-0.53	0.2132	0.414	-1.3118	0.2518
椰子樹		-0.5167	0.2132	0.447	-1.2985	0.2651
黃槿		大葉欖仁	9.08E-02	0.1846	1	-0.5862
	苦楝	-1.81E-02	0.1994	1	-0.7494	0.7133
	水黃皮	-7.25E-02	0.1994	1	-0.8038	0.6588
	大葉山欖	-0.4192	0.1846	0.53	-1.0962	0.2579
	海欖果	-0.5481	0.1994	0.289	-1.2794	0.1833
	椰子樹	-0.5347	0.1994	0.318	-1.266	0.1966
	水黃皮	大葉欖仁	0.1633	0.1994	0.995	-0.568
苦楝		5.44E-02	0.2132	1	-0.7274	0.8363
黃槿		7.25E-02	0.1994	1	-0.6588	0.8038
大葉山欖		-0.3467	0.1994	0.803	-1.078	0.3847
海欖果		-0.4756	0.2132	0.551	-1.2574	0.3063
椰子樹		-0.4622	0.2132	0.586	-1.244	0.3196
大葉山欖		大葉欖仁	0.51	0.1846	0.283	-0.1671
	苦楝	0.4011	0.1994	0.671	-0.3302	1.1324
	黃槿	0.4192	0.1846	0.53	-0.2579	1.0962
	水黃皮	0.3467	0.1994	0.803	-0.3847	1.078
	海欖果	-0.1289	0.1994	0.999	-0.8602	0.6024
	椰子樹	-0.1156	0.1994	0.999	-0.8469	0.6158

(I) 樹種	(J) 樹種	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性	95% 信賴區間	
					下界	上界
海欖果	大葉欖仁	0.6389	0.1994	0.133	-9.24E-02	1.3702
	苦楝	0.53	0.2132	0.414	-0.2518	1.3118
	黃槿	0.5481	0.1994	0.289	-0.1833	1.2794
	水黃皮	0.4756	0.2132	0.551	-0.3063	1.2574
	大葉山欖	0.1289	0.1994	0.999	-0.6024	0.8602
	椰子樹	1.33E-02	0.2132	1	-0.7685	0.7951
椰子樹	大葉欖仁	0.6256	0.1994	0.15	-0.1058	1.3569
	苦楝	0.5167	0.2132	0.447	-0.2651	1.2985
	黃槿	0.5347	0.1994	0.318	-0.1966	1.266
	水黃皮	0.4622	0.2132	0.586	-0.3196	1.244
	大葉山欖	0.1156	0.1994	0.999	-0.6158	0.8469
	海欖果	-1.33E-02	0.2132	1	-0.7951	0.7685

4.2 植栽元素美質分析

4.2.1 相關分析

經計算各照片植栽元素之組成，包括樹高、冠幅大小、樹冠枝葉面積、樹冠完形面積、樹冠枝葉週長、樹冠完形週長、枝葉疏密度、葉片面積、葉片週長、植株疏密等，利用相關分析探討景觀元素與美質之相關性（表 4）。結果發現，景觀美質與樹高、冠幅、樹冠枝葉面積、樹冠完形面積、枝葉疏密度、樹冠完形週長、葉片週長、植株疏密、枝葉/完形週長比等之間與具有相關性存在，其中除了枝葉/完形週長比為負相關之外，其餘均為正相關。植株疏密與景觀美質之相關程度最高，其相關係數高達 0.72；枝葉疏密度與景觀美質之相關程度次之，其相關係數為 0.63。

表 4 海岸植栽元素與景觀美質之相關性矩陣

	景觀美質	樹高	冠幅	樹冠枝葉面積	樹冠完形面積	枝葉疏密度	樹冠枝葉週長	樹冠整體週長	枝葉完形週長比	葉片面積	葉片週長	植株疏密
景觀美質	1											
樹高	.462**	1										
冠幅	.384**	.788**	1									
樹冠枝葉面積	.433**	.759**	.913**	1								
樹冠完形面積	.395**	.761**	.933**	.992**	1							
枝葉疏密度	.630**	.385**	.321**	.475**	.389**	1						
樹冠枝葉週長	.158	.566**	.650**	.511**	.596**	-.181	1					
樹冠完形週長	.319**	.699**	.647**	.477**	.518**	0.055	.822**	1				
枝葉/完形週長比	-.263*	-0.056	.135	.124	.214	-.524**	.555**	.025	1			
葉片面積	-.047	.137	.253*	.067	.069	-.028	-.021	.205	-.424**	1		
葉片週長	.300*	.350**	.331**	.155	.141	.308**	.167	.531**	-.558**	.697**	1	
植株疏密	.719**	.286*	.315**	.294*	.286*	.201	.146	.229	-.116	.128	.144	1

** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著；* 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。

4.2.2 迴歸分析

以景觀美質為依變數，海岸植栽元素為應變數，利用逐步迴歸分析法，分析海岸植栽元素與景觀美質之關係，結果得到四個模式之迴歸方程式(表 5)，其中最高解釋變異量為 80.9%，包含 4 個變項。但在模式 3 及模式 4 中，每加入一個變項後，其 R 平方改變量並不高，顯示多了 2 變項後，解釋能力沒有明顯提高。且由共線性診斷中發現，模式 4 其容忍度較低，變異數膨脹因子 VIF 值較高，顯示其可能具有共線性。因此本研究採用模式 2 之迴歸方程式較為適當，其解釋變異量為 76.2%，再藉由標準化迴歸方程式中得知，其重要程度為植株疏密大於枝葉疏密度，方程式如下：

原始迴歸方程式： $Y=1.642+0.078X1+2.321X2$

標準化迴歸方程式： $Y=0.617X1+0.505X2$

Y =海岸景觀美質評值 $X1$ ：植株疏密 $X2$ ：枝葉疏密度

表 5 逐步迴歸分析之模式

模式	R	R 平方	調過後的 R 估計的標準		變更統計量		
			平方	誤	R 平方改變量	F 改變	顯著性 F 改變
1	.719	0.517	0.51	0.3515	0.517	74.918	0
2	.873	0.762	0.755	0.2486	0.245	70.978	0
3	.888	0.789	0.78	0.2357	0.027	8.768	0.004
4	.900	0.809	0.798	0.2257	0.02	7.166	0.009

模式 1 預測變數：(常數), 植株疏密

模式 2 預測變數：(常數), 植株疏密, 枝葉疏密度

模式 3 預測變數：(常數), 植株疏密, 枝葉疏密度, 樹冠枝葉週長

模式 4 預測變數：(常數), 植株疏密, 枝葉疏密度, 樹冠枝葉週長, 冠幅

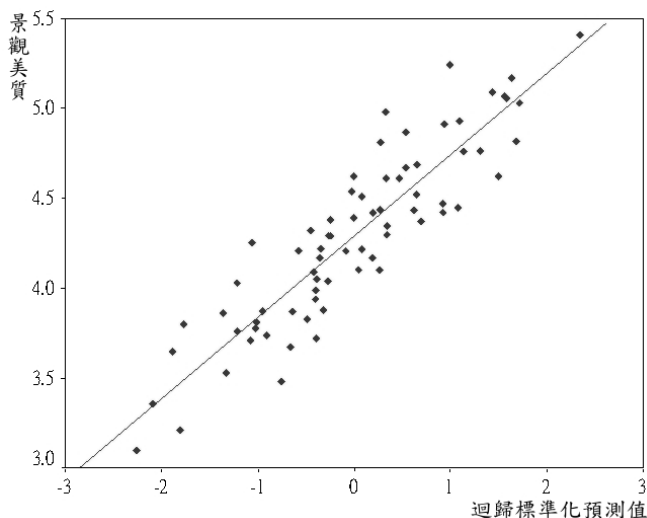


圖 2 三個變項之標準化散佈圖

五、結論

在模擬的照片當中，由單因子變異數分析得知，在海岸灘地上，不同的喬木樹種會影響景觀美質之差異，其中以椰子樹平均評值最高，最被受測者偏好，而大葉欖仁之評值最低，最不被偏好。但本研究並非在探討海岸灘地上景觀之適種喬木，因在海岸灘地上喬木之種植尚須顧及其生態性、防風性、安全性及地區性等其他因素之考量，例如就生態之觀點而言，應盡量避免外來種，以原生樹種為對象；而就安全性而言，有毒植物亦不適合列為海岸景觀植物。

由相關分析中發現，海岸灘地植栽美質與樹高、冠幅、樹冠枝葉面積、樹冠完形面積、枝葉疏密度、樹冠完形週長、葉片週長、植株疏密等之間具有顯著正相關存在，其中植株疏密、枝葉疏密度與景觀美質有高度正相關，植株疏密與美質之相關程度最高，其相關係數高達 0.72；枝葉疏密度與景觀美質之相關程度次之，其相關係數為 0.63。而由逐步迴歸分析建立之迴歸方程式中亦得知，植株疏密與枝葉疏密度二變項即有高的解釋變異量($R^2=0.762$)，其結果顯示，在海岸灘地植栽的種植上，若單純以景觀為考量，則喬木的種植密度應儘量密植，且樹冠枝葉茂密程度也應較大，以提升海岸灘地景觀之美質。

本研究利用模擬的方式構築海岸植栽景觀乃一可行之方法，然而在不同的海岸地區之景觀元素可能不盡相同，本研究僅以屏東後灣海岸灘地為例，此地乃為砂灘及珊瑚礁碎屑組成之灘地，其背景除了砂灘、海水之外，亦包含山景、部分建築物等。但海岸植栽之景觀美質在不同的環境之中，是否會有不同的美質感受，未來可進一步作深入探討。藉由本研究之結果，可以作為海岸景觀規劃及經營管理時之參考，而後續之研究可再加入灌木及地被植物或以複層植栽等方式來進行美質評估，以期瞭解海岸灘地植栽景觀之重要美質因子。

參考文獻

- Daniel, T.C. and R.S. Boster. (1976), Measuring landscape esthetics: the scenic beauty estimation method. USDA Forest Service Research Paper, RM-167.
- Laurie, M. (1975), An Introduction to Landscape Architecture, New York: Elsevier.
- Shafer, E.L., J.F. Hamilton, and E.A. Schimide. (1969), Natural landscape preferences: a predictive model, Journal of Leisure Research, Vol. 1, No. 1, pp. 1-19.
- Shafer, E.L. and J. Mietz. (1970), It seem possible to quantify scenic beauty in photographs, USDA Forest Service Research Paper, NE-162.
- Shafer, E.L. and T.A. Richards. (1974), A comparison of viewer reactions to outdoor scenes and photographs of those scenes, USDA Forest Service Research Paper, NE-302.

- Smardon, R.C. (1988), Perception and aesthetics of the urban environment: review of the role of vegetation, Landscape and Urban Planning, Vol. 15, pp. 85-106.
- Uzzell, D.L. (1991), Environmental psychological perspectives on landscape, Landscape Research, Vol. 16, No. 1, pp. 3-10.
- Zube, E.H., J.L. Sell. and J.G. Taylor. (1982), Landscape perception: research, application and theory, Landscape Planning, Vol. 9, pp. 1-34.
- 呂玉芳(1995)，行道樹樹形及高度對街道景觀美質影響之研究，碩士，台灣大學，台北，園藝研究所。
- 章錦瑜(1997)，台中市道路景觀美質評估模式之研究，東海學報，38(6)，頁 25-36。
- 章錦瑜、朱俊樟(2006)，優型樹的型態對景觀美質的影響，東海學報，47，頁 117-126。
- 章錦瑜、陳明義(1995)，中山高速公路沿線樹種景觀美質預測模式之研究，中華林學季刊，28(4)，頁 47-61。
- 章錦瑜、詹世光(2001)，樹群天際線對景觀美質影響之研究-以小葉南洋杉為例，東海學報，42(6)，頁 141-150。
- 陳惠美(1997)，鄰里公園景觀美質預測模式之研究，中國園藝，43(3)，頁 225-236。
- 陳育文(2004)，廣告招牌及植栽對視覺認知與街道景觀偏好之影響，碩士，逢甲大學，台中，建築研究所。
- 張習賓(2006)，鄰里公園綠化環境景觀偏好之研究-以台中市公園為例，碩士，逢甲大學，台中，都市計畫研究所。
- 賴淑芳、曹壽民(2006)，市區幹道植栽配置偏好之研究，運輸計畫季刊，35(1)，頁 85-106。